

## HÍREK

## Bogaraktól tanulnak a fizikusok

Magyar kutatók eredménye a J. Roy. Soc. Interface-ben és a BBC NEWS Science & Environment oldalán

2009.11.24.

**Az evolúció csillagászati számokban mérhető „mérnökörányi” munkát végzett el. Vétek ezt kihasználatlanul hagyni! Minél többet tanulunk meg a lepkék és bogarak szárnyának felépítéséről, annál jobban csodálom a természetet! – jellemezte munkamódszerét honlapunk kérdésére Biró László Péter, az MTA MFA kutatója, aki kutatócsoportjával a természettől elleszt szerkezeteket használja föl új optikai tulajdonságú mesterséges anyagok előállításához.**



A rovarok színpompája világa új ötleteket adhat a különböző fényhatásokat mutató anyagok előállításán dolgozó tudósoknak. Biró László Péter, az MTA MFA kutatójának érdeklődését egy, a rózsabogárfélék családjába tartozó, Tajvanon honos rovar keltette föl, amelynek kültakarója a narancssárgától a zöldön át az ibolyáig sokféle élénk színt produkál. Kutatócsoportjával vizsgálataik során arra keresték a választ, milyen módon befolyásolja a fény terjedését és visszaverődését a bogarak kitenyészőjének szerkezete, vagyis hogyan épül fel az a fotonikus nanoarchitektúra, amely a szemetgyönyörködtető színeket létrehozza. Innen már csak egy lépés volt ennek a biológiától elleszt szerkezetnek a mesterséges előállítása. E speciális fénytani tulajdonságokkal rendelkező nanokompozitokat alkalmazhatják majd elektronok helyett fényvel működő számítógépekben, a napfényben is jól látható képernyőkön vagy festékanyag nélkül színezett textil létrehozásához. Az **MTA MFA Nanoszerkezetek Osztályán** Biró László Péter vezetésével dolgozó kutatócsoport évek óta foglalkozik a bioinspirált fotonikus nanoarchitektúrák kutatásával. Legutóbbi eredményüket a **Royal Society Interface** című folyóiratában publikálták, a munka BBC NEWS figyelmét is felkeltette.

A lepkeszárnyákról már sokat megtudtunk a nanotechnológiai kutatások kapcsán, de hogyan jutott eszükbe bogaraktól tanulmányozni? – kérdésünkre Biró László Péter egy történettel felelt. – Tajvanon tartottam meghívott előadást a lepkékben előforduló fotonikus nanoarchitektúrákról – ezek olyan nanokompozitok, amelyek képesek megváltoztatni a fény terjedését, és ez által úgynevezett „fizikai színt” előidézni, ami nem festékanyagoknak tulajdonítható. Az előadás után odajött hozzám egy PhD-hallgató, és megmutatott három azonosnak látszó bogarat, amelyeknek narancssárga, zöld és ibolyaszínű volt. Azt állította, így fordulnak elő a természetben, és kíváncsi volt, mi lehet a színképzés mechanizmusa. A dolog eléggé meglepőnek tűnt, elkértem a bogaraktól, és több hónapos munkával feltártuk a nanoarchitektúra szerkezetét és jellemeztük optikailag. Azután rájöttünk, hogy a biológia szerkezet mintájára egy új típusú fotonikus kristályszerkezetet tudunk mesterségesen létrehozni. Még néhány hónapi munkával ez sikerült is.

Ennek a tajvani bogárfajnak (*Trigonophorus rothschildi varians*) a kültakarójában újszerű, szabályos rétegszerkezet és a rétegekre merőleges nanorudak együtteséből felépülő

szerkezetet tártak fel a kutatók, amelyet interkalált fotonikus nanoarchitektúrának neveztek el.

A bogár színét a rétegek távolsága, míg a szín észlelhetőségének szögét a véletlenszerűen elhelyezkedő nanorudak határozzák meg. Ez az élővilágtól elleszt szerkezet szolgált mintául a mesterségesen előállított bioinspirált nanoarchitektúra kialakításához. – Ezt a mesterséges anyagot olyan módszerekkel állítottuk elő, amelyek közül az egyik, a vékonyréteg leválasztás, a tudományban és a technikában sok évtizede használt eljárás – magyarázta az mta.hu kérdésére Biró László Péter. – Ezzel néhányszor tíz nanométer vastag, egymást váltogató félvezető és oxid rétegeket hoztunk létre egymáson, egy úgynevezett multiréteget. Ez régóta ismert és alkalmazott szerkezet az optikában, más néven Bragg merőleges nanorudak együtteséből felépülő szerkezet az optikában, más néven Bragg

## A természet példája

A biológiai evolúció hihetetlen gazdag tárházát hozta létre a mindenféle hasznos szerkezeteknek. A tépőzár is egy ilyen „lopott ötlet”. Megalkotóját a kutyája bundájába ragadt bogáncs inspirálta. A bogáncs pedig azért alakította ki ezt a hatékony kapaszkodó szerkezetet, hogy biztosítsa magvainak minél hatékonyabb szétszóródását. A bioinspirált anyagok kutatása világszerte roppant dinamikus fejlődő kutatási irány.

A biológiai szerkezet adta ötletből azután az anyagtudományi szakemberek újfajta fotonikus tulajdonságú anyagot állítottak elő. – A Magyarországon elsőként az MFA-ban üzembeállított fókuszált ionsugaras (FIB) nanomegmunkáló berendezés segítségével száznanométeres lyukak mintázatát fúrunk a multirétegbe szabályos négyzetrács, illetve egy véletlenszerű mintázat szerint. Ez utóbbi úgy viselkedett, mint a biológiai inspirációs forrás: azaz, a multiréteg jellemző színe olyan körülmények között is látható, amikor a megmunkálatlan multiréteg nem ad színt. Sikerült létrehozni egy új szerkezetű fotonikus nanoarchitektúrát, amelyet interkaláltak neveztünk el. Ez arra utal, hogy ugyanabban a térfogatban két különböző fotonikus nanoarchitektúra található, úgy, hogy kölcsönösen áthatolnak egymáson. Az új szerkezet legnagyobb előnyét az adja, hogy nem csak sajátos beesési szögek alatt látható az általa létrehozott szín, hanem a teljes féltérben, amelybe a visszaverődés irányul. Ezt sikerült meggyőzően igazolnunk számítógépes modellezéssel is – mondta el Biró László Péter.

## Nanotudomány az MFA-ban

Az MFA-ban számos **csoporthoz** kutatási területébe tartoznak bele a nanotudományok és a nanotechnológia. Az intézet igazgatója, Bársony István, a Mikrotechnológiai Osztály kutatóival az integrált mikro- és nanorendszerekkel foglalkozik. A fotonikus és más nanoarchitektúrákat a Nanoszerkezetek Osztály kutatója, a Fotonikai Osztályon a Horváth Róbert vezetésével dolgozó kutatócsoport a baktérium flagellumok és más biológiai szenzorikai elvek kutatásával foglalkozik, a Kerámia és Nanokompozit Osztályon pedig Balácsi Csaba vezetésével tojás- és kagylóhéjból előállítható mesterséges csont kutatásán dolgoznak. A Vékonyréteg Fizika osztályon pedig Magyarországon unikális esz-központ és tudás áll rendelkezésre az elektronmikroszkópiában. Amint az intézet honlapján olvasható feladatmegfogalmazás is szól: "Komplex funkcionális anyagok és nanométeres méretű szerkezetek interdiszciplináris kutatása, fizikai, kémiai és biológiai elvek feltárása és alkalmazása integrált mikro- és nanorendszerekben valamint vizsgálati módszerek fejlesztésében"

2009.04.23.

## Nanotechnológiai fejlesztés

Az Állami Nyomda 66 millió forint állami támogatást nyert kutatás-fejlesztésre az Új Magyarország Fejlesztési Terv pályázatán. A fejlesztésben a nyomda szakmai partnere az MTA MFA.

2009.04.03.

## Korábban:

2009.10.01.

## Tudományos tárlatvezetés a nanoszerkezetek világában

Guliver utazása a törpék országában ma már nem utópia.

**Innovatív projektek az ATOMKI-ban**

Légköri megfigyelőállomás fejlesztése, korróziós vizsgálatok és fullerénekre alapozott innovációk az MTA ATOMKI-ban.

**2009.03.19.****A jövő technológiája a jelenben**

Nanoelektronika és fotovillamosság: az IMNTP konferenciája a versenyképességet növelő fejlesztésekről.

**2008.10.06.****Junior Prima nanokutatásért**

Az MTA MFA fiatal kutatója, Tapasztó Levente nanotechnológiai

**2008.06.23.****Táborozó tudóspalánták**

Középiskolás diákok valódi kutatások részeseiként próbálhatják ki ötleteiket az MTA MFA nyári táborában.

**2008.07.09.****Címlapfotó**

Az MTA-MFA Nanoszerkezetek Osztályán folyó grafénkutatás eredményeiből választottak a szerkesztők illusztrációt a Nature Nanotechnolgy júliusi címlapjára.

[<- vissza](#)